

Kim Karlsson

VARMUUSKOPIOINNIN KEHITTÄMINEN KUNNOSSAPIDOSSA

Tekniikka ja merenkulku
Automaatioteknologian koulutusohjelma
2011



VARMUUSKOPIOINNIN KEHITTÄMINEN KUNNOSSAPIDOSSA

Karlsson, Kim
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Automaatioteknologian koulutusohjelma
Syyskuu 2011
Perkiö, Tauno
Sivumäärä: 39

Asiasanat: Varmuuskopio, Ohjelmoitava, Kenttälaite

Tämän työn tavoitteena oli selvittää Teollisuuden Voima Oyj:n sähkö- ja automaatiokunnossapidon varmuuskopiointikäytäntöjä yksittäisten kenttälaitteiden osalta, sekä selvittää varmuuskopioiden keskitettyä ja käyttäjäystävällistä tallennusmahdollisuutta. Tutkimus rajattiin TVO:n Sähkö- ja automaatiokunnossapidon Automaatioryhmään, sekä muutaman henkilöön tämän ryhmän ulkopuolelle.

Tutkimusosuus toteutettiin etnografisena tutkimuksena, tarkkailemalla käyttäjiä normaalien päivätöiden yhteydessä. Tutkimuksen yhteydessä käyttäjille esitettiin ohjelmoinnin kulkuun ja varmuuskopiointiin liittyviä kysymyksiä, joilla pyrittiin selvittämään nykyiset käytännöt, niiden syyt sekä kehittämismahdollisuudet.

Käyttäjien toiveiden ja tottumusten perusteella varmuuskopiot toivottiin sijoitettavaksi sisäverkon palvelimelle, sellaisen ohjelman alle, joka on ennestään käyttäjille tuttu. Ohjelmia, jotka ovat kunnossapidon jokapäiväisessä käytössä ja joihin tiedostojen tallennus on liitettävissä, on TVO:lla käytössä kaksi kappaletta. Molemmissa tietokantaan tallennus on estetty. Työn aikana tietojärjestelmiä hallinnoiva tietohallinto ei päässyt yhteisymmärrykseen siitä, voidaanko olemassa olevia tietojärjestelmiä käyttää varmuuskopioiden tallennukseen.

IMPROVING OF SOFTWARE BACKUP METHODS IN MAINTENANCE

Karlsson, Kim

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Automation Technology

October 2011

Perkiö, Tauno

Number of pages: 39

Key words: Backup, Programmable, Field device

The objective of this thesis was to ANALYSE the back-up procedures of the electrical and automation department of Teollisuuden Voima Oyj (TVO) as regards to individual field devices as well as to evaluate the possibility of a centralized, user-friendly storage for the back-ups.

The research part of the thesis was carried out with ethnographic methods, by observing the users in their daily routines. The users were asked questions related to programming and back-ups, the purpose of which was to identify current procedures, the reasons for their existence and their development opportunities.

The users were enquired how the back-ups could be stored in the intranet server, under a program the users are already familiar with. There are two programs at TVO that are in daily use in the maintenance department and to which an option for the storage of back-ups can be added. In both cases saving to the database is prohibited. The IT department managing the information systems did not conclude on the eventual usage of the information systems for the storage of back-ups.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Teollisuuden Voima Oyj.....	7
2	NYKYTILANNE	8
2.1	Kenttälaitteet	9
2.2	Käytössä olevat mediat ja niiden kestävyys	9
2.2.1	Nauhat, 8"- ja 5¼"-levykkeet	10
2.2.2	3,5" levyke.....	10
2.2.3	CD- ja DVD-levyt	11
2.2.4	Kiintolevyt.....	11
2.3	Aiheen rajausta ja työn määrittely	12
3	TARPEIDEN SELVITYS	12
3.1	Etnografinen tutkimusmetodi	14
3.2	Nykyiset toimintatavat	14
4	OHJELMISTOT	16
4.1	Toivotut ominaisuudet	16
4.2	Olemassa olevat ohjelmistot	16
4.2.1	Beamex CMX.....	17
4.2.2	Kunnossapitojärjestelmä - KUPI.....	20
4.2.3	Borland StarTeam	21
5	VARMUUSKOPIOINTI.....	22
5.1	Varmuuskopion tekeminen	23
5.2	Varmuuskopion nimeäminen	24
6	YHTEENVETO JA KEHITYSMAHDOLLISUUDET.....	24
7	LIITTEET.....	28

LYHENNELUETTELO

TVO	Teollisuuden Voima Oyj
KUPI	Kunnossapitojärjestelmä
LATU	Laitostietokanta, osa KUPI järjestelmää
CMX	Beamex Oy:n kalibrointiohjelmisto
YVL	Ydinvoimalaki
KA	Sähkö- ja automaatiokunnossapito, osa TVO:n organisaatiota
TI	Automaatiosuunnittelu, osa TVO:n organisaatiota
TS	Sähkösuunnittelu, osa TVO:n organisaatiota
EYT	Ei ydinteknisiä vaatimuksia, laitteen turvallisuusluokka
MTBF	keskimääräisellä virheen esiintymisaika, mean time to failure
DVD	Digital Versatile Disk, DVD levy
CD	Compact Disk, CD-levy
CD/DVD-RW	ReWritable, uudelleen kirjoitettava, käytetään CD/DVD levyjen yhteydessä
CD/DVD-R	wRitable, kertakirjoitteinen, käytetään CD/DVD levyjen yhteydessä

1 JOHDANTO

Keskustelu tämän työn sisällöstä alkoi kesäkuussa 2008, jolloin aloitin automaatioinsinöörinä Teollisuuden Voima oyj:ssä (TVO). Automaatiossa käytettävissä laitteissa käytetään nykyään paljon erilaisia ohjelmia ja parametreja, jotka halutaan tallentaa ja varmuuskopioida erillisille medioille.

TVO:ssa on ohjelmien ja parametrien varmuuskopiointiin olemassa vakiintunut käytäntö, joka ei kuitenkaan ole käyttäjien mielestä toimiva eikä johdonmukainen. Lisäksi otettujen kopioiden palauttaminen olemassa olevilta varmistuksilta on pitkä prosessi, johtuen laajasta arkistosta ja kirjavasta tallennustavasta.

Arkiston käytettävyyden takia useilla varmistuksia ottavilla henkilöillä on oma henkilökohtainen varavarmistus useimmista oman laitealueen laitteista. Tällaiset harmaat varmistukset saattavat kuitenkin johtaa vaaralliseen tilanteeseen, jolloin viimeisintä toimivaa varmistusta ei löydykään pääarkistosta, koska sitä ei ole sinne muistettu toimittaa.

Työn tarkoituksena ei ole korvata olemassa olevaa pääarkistoa, eikä tarkoituksena ole myöskään puuttua pääarkistoon toimitettavien medioiden formaattiin tai fyysiseen rakenteeseen. Tarkoituksena on löytää käyttäjäystävällinen, nopea ja varma tapa tallettaa kopiot, ja mahdollisuuksien mukaan myös käyttö- ja toimintaohjeet, samaan paikkaan josta ne helppo noutaa tarvittaessa ja palauttaa alkuperäiseen laitteeseen.

1.1 Teollisuuden Voima Oyj

Teollisuuden Voima Oyj (TVO) on perustettu vuonna 1969, ja sen tarkoitus on tuottaa omistajilleen sähköä omakustannehintaan. TVO:lla on käytössä kaksi ydinvoimala yksikköä Eurajoen Olkiluodossa. Yksiköt OL1 ja OL2 ovat ruotsalaisen Oy Asea Atom Ab:n toimittamia kiehutusvesireaktoreita, joiden alkuperäinen sähköteho oli 660MW. Lukuisten modernisointien jälkeen nettosähköteho on noussut OL1:llä 860MW:iin ja OL2:lla 880MW:iin. Olkiluotoon on rakenteilla kolmas laitosyksikkö, joka on Ranskalaisen Framatom ANP:n ja Saksalaisen Siemensin muodostaman konsortion EPR painevesireaktori. OL3:n suunniteltu nettosähköteho on 1600MW. Laitoksen on suunniteltu olevan tuotantokäytössä vuoden 2013 loppupuolella. TVO:lla on myös osuus Meri-Porissa sijaitsevan hiilivoimalaitoksen sähköön. Olkiluodon saarella sijaitsee myös Fingrid Oyj:n ja TVO:n yhteisomistuksessa oleva kaasuturbiinikoneikko, jonka yhteisteho on 100MW /6/.

TVO:n osakkeet on jaettu A, B ja C-sarjaan. A-sarjan osakkailla on oikeus OL1 ja OL2 laitosten tuottamaan sähköön, B-sarjan omistajilla on oikeus tulevan OL3:n tuottamaan sähköön, ja C-sarjan omistajilla on oikeus Meri-Porin omistusosuuden tuottamaan sähköön (Kuva 1).

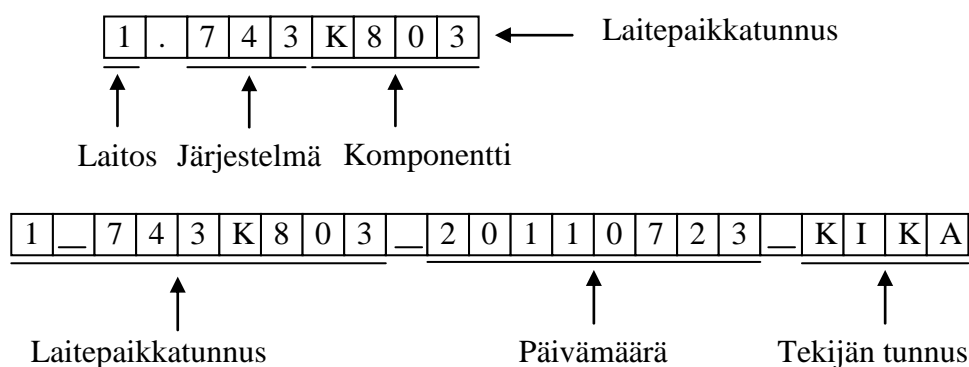
	A-sarja (OL1+OL2)	B-sarja (OL3)	C-sarja (Meri-Pori)	Yhteensä
EPV Energia Oy	6,5	6,6	6,5	6,5
Fortum Power and Heat Oy	26,6	25,0	26,6	25,9
Karhu Voima Oy	0,1	0,1	0,1	0,1
Kemira Oyj	1,9	-	1,9	1,0
Oy Mankala Ab	8,1	8,1	8,1	8,1
Pohjolan Voima Oy	56,8	60,2	56,8	58,4
	100	100	100	100

Kuva 1. TVO Oyj:n omistussuhteet

2 NYKYTILANNE

Käytössä oleva varmistustapa on muovautunut vuosien kuluessa, eikä itse tavassa ole mitään virheellistä. Tapa perustuu kuitenkin paperidokumenttien arkistointiin, eikä se näin ollen sovellu kovin hyvin uudempien tietformaattien käsittelyyn. Lisäksi useimmilla organisaationosilla on oma, toisistaan riippumaton sisäisesti kehitetty tapa käsitellä laitteiden varmuuskopiota, jotka ovat riippumattomia keskitetystä ohjeesta (Liite 1).

Laitteista otetut ohjelmakopiot tallennetaan yleensä suoraan sille medialle, jolle se on helpoiten tehtävissä, tämä tilanne ei varmasti tule muuttumaan, on työn lopputulos mikä tahansa. Tämän jälkeen käyttäjä ottaa levystä erinäisen määrän kopioita itselleen, ja arkistoon /1/. Median tunnistamiseen käytetään ennalta sovittua numerointia, joka koostuu laitteen laitepaikasta ja varmistuspäivämäärästä (kuva 2). Varmistuksen numero ja ohjelmiston versionumero kirjataan median etikettiin, mikäli nämä numerotiedot on saatavilla. Useimmat varmistukset ovat 3.5":n levykkeitä, joita saattaa olla useitakin yhtä varmistusta kohti. Ongelmana levykkeissä on niiden huono kestävyys, vaikka niitä säilytetäänkin arkistossa optimiolosuhteissa (Liite 3), sillä yhdenkin levykkeen vaurioituminen useamman levyn sarjasta tuhoaa koko sarjan.



Kuva 2. Varmuuskopion merkitsemistapa

2.1 Kenttälaitteet

Kenttälaitteella tarkoitetaan laitetta joka mittaa jotain prosessin suuretta. Kenttälaitte voi lähettää tietonsa eteenpäin ohjaavalle laitteelle tai valvomoon, tai se voi toimia raja-arvo laitteena, jolloin mittaussuureen tietoa käytetään kytkentätietona.

TVO:lla käytettävät kenttälaitteet ovat perinteisesti tiettyyn tehtävään suunniteltuja mekaanisia laitteita, joissa ei ole ohjelmoitavia tietoja. Laitekannan uusiutuessa laitteet joudutaan kuitenkin usein korvaamaan yleismalleilla, jotka ohjelmallisesti sidotaan tiettyyn tehtävään. Tällaisia mekaanisen laitteen sisältäviä laitepaikkoja on laitosalueella käytössä yli kymmenentuhatta, ohjelmoitavia laitteita on käytössä joitakin satoja pääasiassa laitoksen ulkopuolisissa apujärjestelmissä.

2.2 Käytössä olevat mediat ja niiden kestävyys

Varmuuskopiokäytössä olevia siirrettäviä tai kiinteitä medioita ei ole TVO:lla määritetty. Vanhemmissa varmistuksissa arkistoon on toimitettu se mediatyyppi, jolle ohjelmavarmistus on helpoiten saatu tallennettua. Vanhimmat mediat ovat Tandberg Datan magneettinauhoja 70/80-lukujen vaihteesta, samalta ajalta on myös muutamia 8-tuuman levykkeitä. Näiden jälkeen arkistoon on tallennettu 5 ¼ -tuuman levykkeitä 80-luvun alusta 90-luvun alkuun. 80/90-luvun vaihteesta 2000 luvun alkuun useat varmistukset tallennettiin 3,5-tuuman levykkeille. 90-luvun puolivälissä CD-levyille tallennettiin useita levykkeitä vaativia tietoja, jolloin kaikki tarvittava tieto mahtui yhdelle levyille. Tällä hetkellä suurin osa tallenteista toimitetaan CD- tai DVD levyille poltettuna, uudelleen kirjoitettavia RW-levyjä ei arkistoon toimiteta. Suuremmista järjestelmistä, sekä tietokone kokonaisuuksista, varmuuskopiot saatetaan ottaa siirrettävälle USB-kiintolevyille, mutta yksittäisen kenttälaitteen ohjelmistot eivät näin suurta tilaa tarvitse.

Tallennusmedioiden virheensietoa kuvataan usein keskimääräisellä virheen esiintymisajalla, mean time to failure (MTBF). Tämä kestävyyttä kuvaava aika ei kuitenkaan suoraan sovi kuvaamaan median kestävyyttä varmuuskopiointiin, sillä aika lasketaan jatkuvassa luku-/kirjoitusrytmillä, jolloin levyllä oleva data vaihtuu jatkuvasti.

Varmuuskopioinnissa medialle kirjoitetaan kerran, jonka jälkeen levy arkistoidaan, mahdollista myöhempää tarvetta varten. MTBF 100'000 tarkoittaa, että jatkuvassa luku/kirjoitus syklissä tapahtuu yksi virhe 100'000 tuntia kohti.

2.2.1 Nauhat, 8"- ja 5¼"-levykkeet

vanhoista nauha-aseamista tai nauhoista ei ole saatavissa valmistajien vikatiheystilastoja, eikä arvioita. Vanhoilla muovista valmistetuilla nauhoilla on kuitenkin kovettumis- ja kuivumisongelmia, jonka johdosta niiden soveltuminen arkistointiin on kyseenalainen. Myös magneettinen pintamateriaali saattaa kovettua, ja irrota alustastaan.

Myöskään 8"- ja 5¼"-levykkeille ei ole valmistajien antamia suosituksia. 5¼"-levykkeille on kuitenkin tehty useita kestävyys- ja vanhenemiskokeita, joissa niiden suositelluksi käyttöäksi on saatu 2-15 vuotta testaajasta, testitavasta ja testipaikasta riippuen. MTBF luku vanhoilla medioilla on tyypillisesti alle 1000.

2.2.2 3,5" levyke

Useat valmistajat, kuten Memorex, Verbatim ja Sony, ilmoittivat 3,5"-levykkeiden kestävän jopa kymmeniä vuosia, ja antoivatkin näille usein "elinikäisen takuun".

Käytännössä levyjen suuri valmistusmäärä ja huonot valmistusmenetelmät aiheuttivat levyille viallisia pinnoituksia, jotka johtivat rikkinäisiin tallennuskohtiin "Bad Sector". Levyjen pinnoitteen hapettuminen ja rapistuminen aiheuttavat näiden rikkinäisten kohtien leviämisen, jolloin levyllä oleva tieto tuhoutuu. Myös magneettisuuden on todettu häviävän levyjen pinnalta, jolloin tieto pyyhkiytyy pois.

3,5" levyille ei ole testeissä saatu juurikaan parempia kestituloksia, verrattuna 5 ¼" levykkeeseen. Markkinoilla oli loppuvaiheessa varmuuskopiointiin kehitettyjä levykkeitä, joiden levyn runko oli metallia, ja pinnoite oli magnetisoitu. Jäykemmän pohjamateriaalin ansioista, näiden levyjen kestävyys saattaa olla hieman muovisia

parempi. Asiaa varmistavia testituloksia ei ole saatavilla. MTBF 3,5"-levylle on 500 - 5'000 levyn tyypistä riippuen.

2.2.3 CD- ja DVD-levyt

CD- ja DVD levyjen kestävyyttä on tutkittu paljon. Tulokset vaihtelevat paljon, riippuen menetelmistä, levyn valmistajasta ja jopa tuote-erästä. Alkuaikojen naarmuuntumisongelmista on kuitenkin päästy eroon paremmilla levyjen lukulaitteilla, sekä kovemmalla pinnoituksella.

Molempia levytyyppejä vaivaa kuitenkin sama, niin sanottu syöpymisongelma, jossa levyn datakerros näyttää ruostuvan, ja pinnalla näkyvät kirjoitusurat näyttävät liuke-nevan pintakerrokseen. Syöpymisen on epäilty liittyvän huonosti ilmaa pitävään pinnoitukseen, jolloin ilman kosteus pääsee reagoimaan datakerroksen metallien kanssa. Sekä CD- että DVD-levyt ovat myös erittäin herkkiä auringon valolle, joka aiheuttaa muutoksia sekä levyn pintamateriaaliin, että datakerrokseen. Arkistointiolosuhteissa ei kuitenkaan auringonvalolla ole merkitystä.

Testeissä molemmille levytyypeille on saatu 5-50 vuotta toiminta-aikaa. Useat valmistajat lupaavat levyjensä kestävän vähintään 100 vuotta. Useasti kirjoitettavilla RW-levyllä MTBF on 100'000 - 200'000. MTBF luku kertakirjoitteiselle R-levylle määritellään virheinä kirjoitettua bittiä kohden. Joissakin testeissä on tulos ilmoitettu viallisina levyinä kirjoitettuja levyjä kohden. Virheellisten levyjen laskeminen kertoo kuitenkin enemmän käytetyn kirjoitinlaitteen luotettavuudesta, kuin levyjen luotettavuudesta. MTBF-luku R-levyille on 150'000 - 300'000.

2.2.4 Kiintolevyt

Kiintolevyt ovat peruseriaatteeltaan samanlaisia vanhojen levykkeiden kanssa. Kiintolevyssä lukupää on kuitenkin levyn sisällä, samassa suojakotelossa datapintojen kanssa. Tämä mahdollistaa suuremman datatiheyden, ja tarkemman luku/kirjoituspään kohdistamisen. Kiintolevyjen kestävyys tiedon varmistamisessa on erittäin hyvä. Nykyaikaisissa levyissä luku/kirjoituspäät ajetaan automaattisesti tur-

valliselle alueelle levyn pysähtyessä, tai sähköjen katketessa. Kiintolevyjen on arveltu säilyttävän tietonsa luettavassa kunnossa vähintään 100 vuotta. MTBF on nykyisillä kiintolevyillä tyypillisesti yli kaksi miljoonaa.

2.3 Aiheen rajaus ja työn määrittely

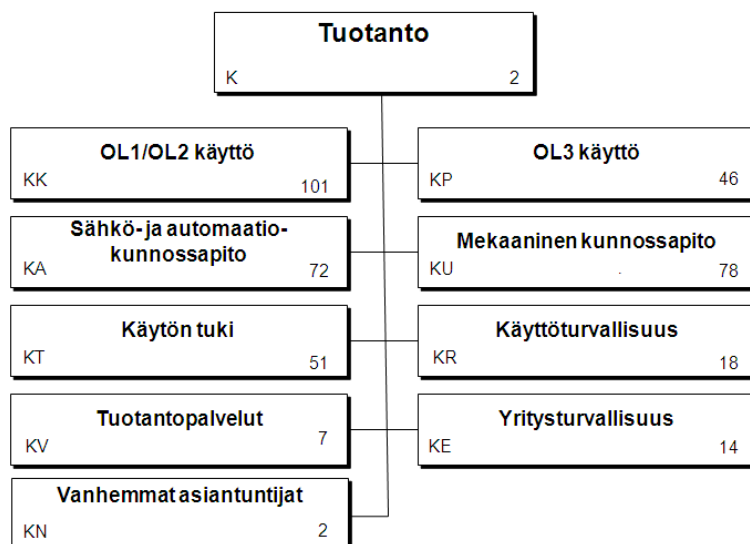
Työn tavoitteena on kartoittaa, millaisista laitteista tarvitaan helposti saatavilla olevat varmistukset, miten tiedot syötetään ja palautetaan, kenellä on oikeudet tallentaa tai hakea tietoa sekä pyrkiä selvittämään saman järjestelmän käyttöä myös laitteiden käyttö- ja toimintaohjeiden sekä sijoituskuvioiden tallennuspaikkana. Tämä mahdollistaisi laitteiden kaikkien sähköisten tietojen hallinnoinnin yhdestä paikasta keskitetysti.

Järjestelmä tulee ensisijaisesti kunnossapidon henkilöstön käyttöön, ja sillä pyritään korvaamaan harmaat arkistot, joita useilla henkilöillä on omien työpöytien laatikoissa, yhteisillä verkkolevyillä, sekä omien tietokoneiden henkilökohtaisilla kovalevyillä. Alkuperäiset laitteista otetut fyysiset kopiot toimitetaan jatkossakin arkistoon, jossa ne tallennetaan kuten aiemminkin (Liite 1).

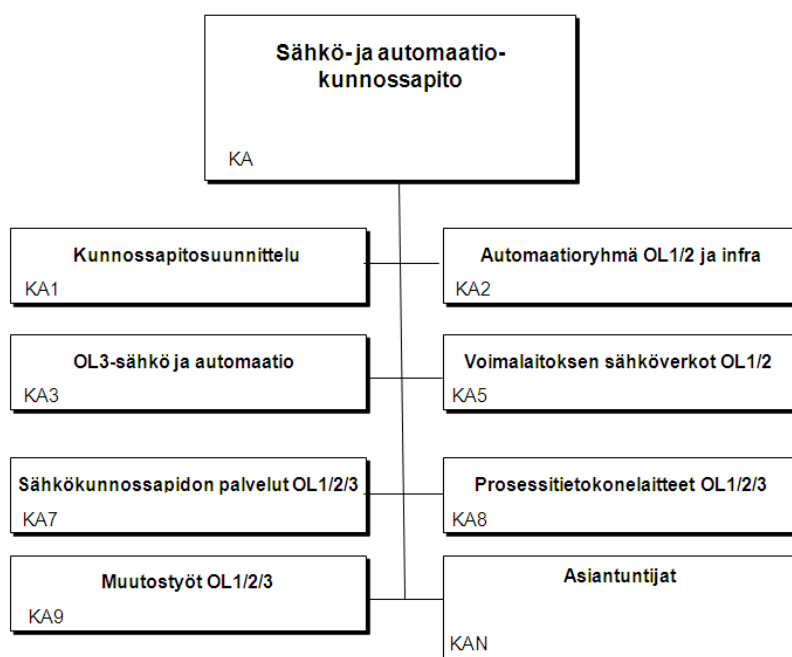
3 TARPEIDEN SELVITYS

Koska varmuuskopioiden tarve on selvä, ja ohjelmoitavien laitteiden määrä tulee jatkossa kasvamaan, selvitettiin kyselyllä käyttäjien toimintatapoja, ja käyttäjien mielestä toimintatapoja helpottavia mahdollisuuksia.

Tutkimus suoritettiin Tuotanto-osaston (Kuva 3) Sähkö- ja automaatiokunnossapidon KA2 ryhmässä (Kuva 4), joka hoitaa alueella lähes kaiken automaatiokunnossapidon. Selvitystyö tehtiin haastattelemalla kenttälaitteiden asentajia etnografisen metodin mukaisesti, niin että he eivät tienneet, mihin tarkoitukseen vastauksia käytetään.



Kuva 3. Tuotanto-osaston organisaatiokaavio



Kuva 4. Kunnossapidon organisaatiokaavio

Kyselyjä on suoritettu automaatioryhmän lisäksi myös muutamille muille henkilöille, jotka työnsä puolesta joutuvat varmuuskopioiden kanssa tekemisiin. Tällaisia henkilöitä työskentelee mm. OL3 projektin parissa KA3 ryhmässä, sähköryhmissä KA5 ja KA7, Tekniikkatoimistossa TI ja TS ryhmissä, sekä Loppusijoitusluolan rakentamisesta vastaavassa Posiva oy:ssä. Kunnossapidon ryhmien ulkopuolisilta henkilöiltä asiat on kyselty muiden töiden ohessa, sekä kahvipöytäkeskusteluissa.

3.1 Etnografinen tutkimusmetodi

Etnografisen metodin tavoitteena on kuvata, ja selittää ihmisten toimintaa heidän ympäristössään, tai ryhmän tulkintoja ja käsityksiä ympäristöstään ja toiminnastaan.

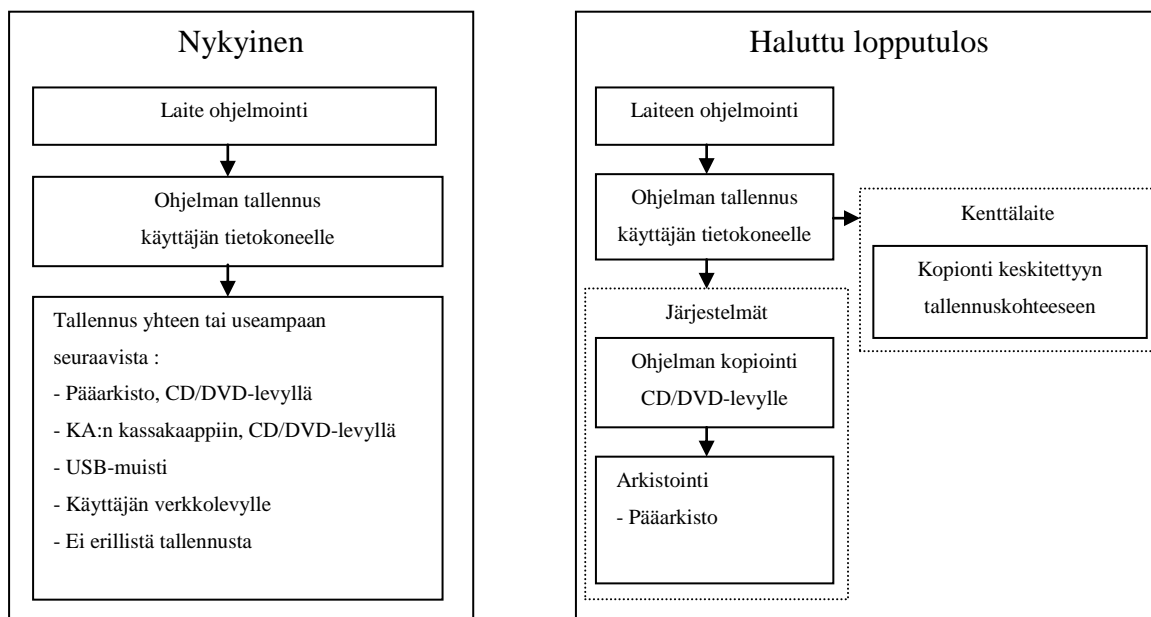
Etnografinen tutkimus soveltuu erittäin hyvin erilaisten yhteisöjen kulttuurien ja järjestelmien tutkimiseen. Etnografia ei tiedonkeruumenetelmä, vaan tutkimisen tyyli, jonka tavoitteena on selvittää ihmisen toimintaa tietyssä ympäristössä.

Käsitteenä etnografia on epämääräinen ja yleinen. Sitä käytetään yleisesti kenttätutkimusten yhteydessä

3.2 Nykyiset toimintatavat

Ohjelmoitavien kenttälaitteiden asennuksissa tai niiden huoltotehtävissä toimii 20 henkilöä. Näistä noin puolet työskentelee jatkuvasti ohjelmoitavien laitteiden parissa ja ottavat kopioita asentamiensa laitteiden ohjelmista.

Harva em. henkilöistä kuitenkaan toimittaa yksittäisestä kenttälaitteesta otettua kopiota arkistoon, vaan kopio jää yleensä varmuuskopion ottajan haltuun, useimmiten erilliselle USB-muistitikulle. Muistitikulla olevasta alkuperäiskappaleesta useimmat käyttäjät ottavat toisen kopion, joka tallennetaan verkkolevylle yhteiseen hakemistoon. Muutamat henkilöt eivät kuitenkaan siirrä otettuja kopioita muiden saataville, vaan jättävät ne joko omalle koneelle tai siirtävät verkkolevyn henkilökohtaiseen osioon.



Kuva 5. Nykyinen ja haluttu toimintatapa

Muutama käyttäjä ilmoitti myös, ettei ota ohjelmoimastaan laitteesta lainkaan kopioita. Syyksi ilmoitettiin useimmiten ohjelmoinnin pieni määrä, esimerkiksi anturin mitata-alueen muutos, tai lähdön alueen muutos. Varmuuskopion ottamatta jättäminen perusteltiin sillä, että kopion ottamisessa on suurempi vaiva kuin uuden laitteen ohjelmoiminen joka kerta uudestaan.

Ongelmaksi muodostuu tällöin laitteen antaman mittaustiedon oikeellisuuden varmistaminen. Koska ainoa kappale, jossa on kyseinen ohjelma käytössä, ei välttämättä ole saatavilla asennuspaikan, tai laitteen rikkoontumisen takia.

Kopioiden tallentamatta jättämistä perusteltiin myös sillä, ettei yksittäisen kenttälaitteen varmuuskopioinnista ole ohjeistusta, eikä niiden säilyttämiseen ole yksiselitteistä tallennuspaikkaa. Suurin osa käyttäjistä ei mieltänyt yksittäistä kenttälaitetta laitteeksi, jonka ohjelmistoon pitäisi soveltaa TVO:n yleistä ohjetta laitteiden ohjelmistojen määräaikaaisesta varmuuskopioinnista (Liite 1).

4 OHJELMISTOT

TVO:lla on käytössä tietokantoihin perustuvat ohjelmistot kaikkeen päivittäistä työkentelyä ohjaavaan toimintaan. Ohjelmistoissa on kuitenkin runsaasti päällekkäisyyksiä ja käyttäjärajoituksia. Samoihin tietoihin pääsee käsiksi useasta paikasta, mutta niiden muokkaaminen on mahdollista vain joistakin ohjelmista, ja mahdollisuus on annettu vain joillekin käyttäjille.

Useat vastanneet mielsivät TVO:n käyttämät ohjelmistot erittäin epäloogisiksi, ja ohjelmistojen määrän liian suureksi. Samoin käyttöoikeuksien jakaminen koettiin usein hankalaksi ja joissakin tapauksissa epäloogiseksi.

Hankalaksi koettiin myös ohjelmistojen toimintatapa. Suurin osa ohjelmista on käyttäjän koneelle asennettavia, ja vaativat tiettyjä käyttöjärjestelmän kirjastoja tai tiettyjä ohjelmaversiota toimiakseen. Tällaiset vaatimukset sitovat ohjelman käytön helposti yhteen koneeseen.

4.1 Toivotut ominaisuudet

Useat käyttäjät toivoivat ohjelmistojen toimivan verkossa, jolloin tallennettuihin tietoihin pääsisi tarvittaessa käsiksi myös muualta kuin omalta työpisteeltä.

Lisäksi useat käyttäjät toivoivat, ettei varmuuskopiointia varten hankittaisi omaa erillistä sovellusta. Nykyinen ohjelmien määrä miellettiin usein riittäväksi tai liian suureksi. Mikäli tallennusominaisuus saataisiin liitettyä olemassa olevaan ohjelmistoon, ei myöskään henkilöstön kouluttamiseen menisi aikaa yhtä paljon kuin uuden opetteluun.

4.2 Olemassa olevat ohjelmistot

TVO:lla on käytössä kolme ohjelmistoa, joihin varmuuskopioinnin voi liittää :

- Beamexin valmistama, CMX kalibrointitietokanta, jossa on mahdollista myös tiedostojen tallentamisen laitepaikkakohtaisesti.

- TVO:lle kehitetty KUPI-järjestelmä, joka sisältää kaiken jokapäiväiseen työskentelyyn liittyvän tiedon, mukaan lukien laitetietokannat, jotka päivitetään myös CMX:ään määrävälein.
- OL3 laitoksen ohjelmistoja varten asennettu Borlandin StarTeam versionhallinta järjestelmä, tämä järjestelmä ei kuitenkaan ole toistaiseksi OL1 ja OL2 laitosten käytettävissä.

Kaikki edellä mainitut ohjelmistot käyttävät Oraclen tietokantaa, joka mahdollistaa myös tiedostojen tallentamisen tietokantaan. Jokainen näistä ohjelmista käyttää tavallista tai toisella laitetietokantaa (LATU) tietojen järjestämiseen, jolloin tehdyn varmuuskopiotiedoston kohdistaminen oikeaan laitepaikkaan onnistuu. Liitteessä 2 on kuvattu TVO:lla käytössä olevat tietokannat ja niiden keskinäiset yhteydet.

4.2.1 Beamex CMX

CMX-sovellus on käyttäjän koneelle asennettava tai virtuaalisesti palvelimelta käyttäjän koneelta käynnistettävä ohjelmisto. Ohjelma on ainoastaan KA2:n käytössä. Käyttöoikeuksien hallintaan on ryhmän sisällä koulutetut henkilöt, jotka jakavat oikeuksia esimiesten pyynnöstä.

Ohjelmisto on TVO:lla asennettu virtuaaliohjelmistoksi, joka on liitetty domain-tunnuksiin. Henkilön kirjautuessa omilla tunnuksillaan verkossa olevaan tietokoneeseen, on hänellä myös kyseinen ohjelmisto asennettuna koneeseen.

Ohjelmiston asennuksen hoitaa keskitetty mikrotuki, joka liittää käyttäjän ryhmään, jolla on käyttöoikeus ohjelmistoon. Ohjelmisto ei vaadi normaalisti toimiakseen koneelle muita asennettavia ohjelmia.

Kaikilla KA2 ryhmäläisillä on käyttöoikeudet CMX-järjestelmään, koska kaikki päivittäiseen työhön liittyvät kalibroinnit kirjataan kyseiseen järjestelmään. Myös kaikki laitoksen laitepaikat, jolle laitetietokannassa on merkattu kalibroitintarve näkyvät järjestelmässä (Kuva 6).

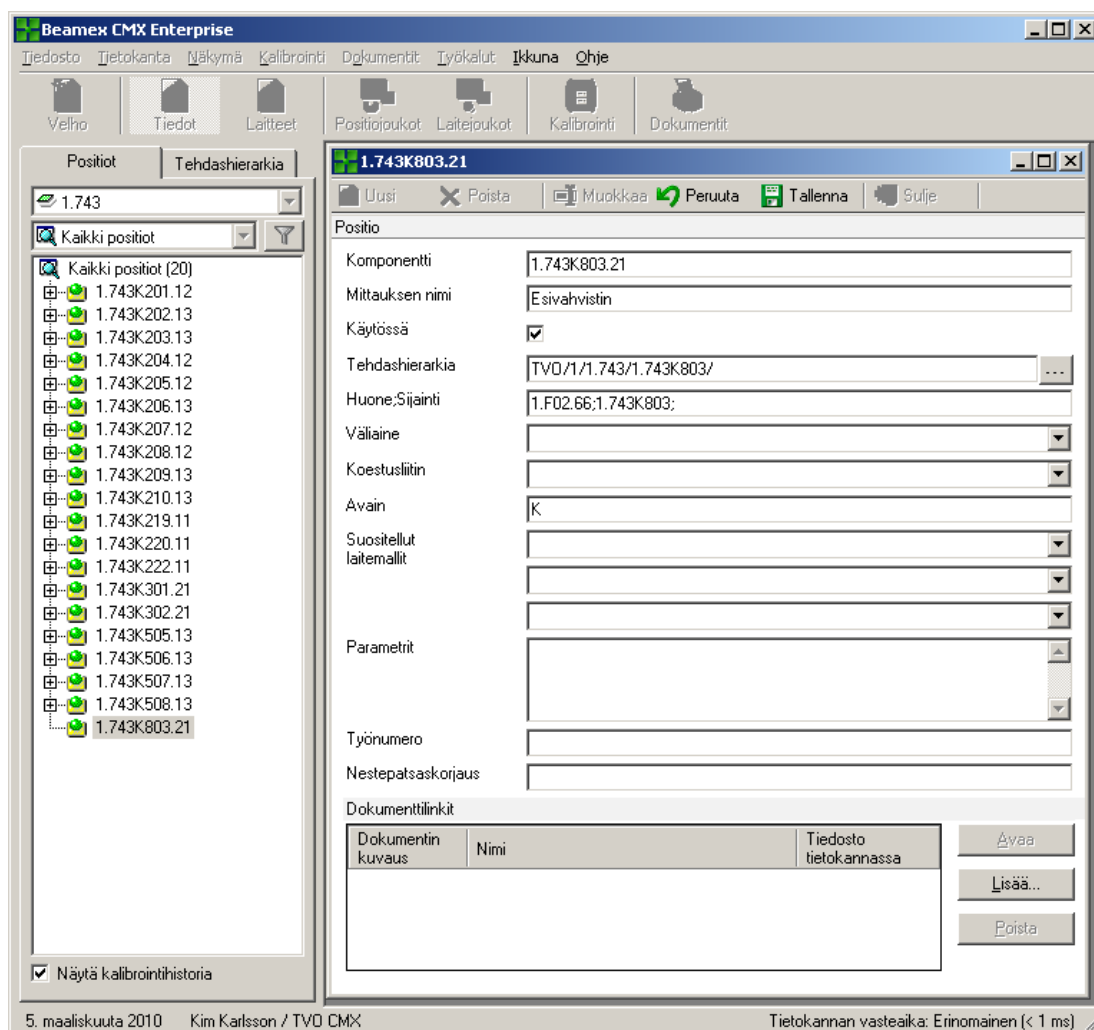
[illegible]

Kuva 6. Ruutukaappaus laitetietokannasta, jossa näkyy kalibrointitarpeen merkintä.

Mikäli kopioiden säilyttämiseen valitaan CMX-sovellus, pitää kaikille laitteille, joista kopiot halutaan tallettaa, laittaa laitetietokantaan merkintä kalibrointitarpeesta.

Useimpien laitepaikkojen kohdalla tämä on jo valittuna, koska lähes kaikilla kenttä-laitteilla on kalibrointivaatimuksia.

Laitteet joille kalibrointivaatimus on lisätty, näkyvät CMX:n laitoshierarkiassa, tai vaihtoehtoisesti Positiotunnuksella järjestelmän mukaan. Tallennetut tiedostot ja tiedostolinkit näkyvät myös samalla näytöllä, eikä niitä tarvitse hakea valikkorakenteen kautta (Kuva 7).



Kuva 7. Ruutukaappaus CMX-järjestelmästä, yhden laitepaikan tiedot.

CMX sallii tiedostojen lisäämisen joko tiedostolinkkeinä, tai tiedoston tallentamisen suoraan tietokantaan. Lisätyt tiedostot liitetään aina suoraan laitepaikalle dokumentteina (Kuva 6). Toistaiseksi dokumenttien lisääminen tietokantaan on TVO:lla estetty. Tiedostolinkkien lisääminen on sallittu, mutta tällöin menetetään tietokantatallennuksella haettu hyöty, koska tiedostot pitää tällöin erikseen tallentaa jollekin verkko-

levyn osioille, johon kaikilla käyttäjillä käyttöoikeus. Verkkolevytallennuksen jälkeen pitää erikseen muistaa lisätä linkki kyseiseen tiedostoon.

CMX ei ota tallennettaessa kantaa dokumentin formaattiin, joten niin laitepaikkaan liitetyt käyttöohjeet kuin varmuuskopiotkin voidaan tallettaa samaan paikkaan.

Tallennettaessa ohjelma kysyy dokumentille kuvausta, jonka tallettaja voi itse määrittellä, esimerkiksi varmuuskopio 2.5.2010, tai käyttöohje.

Huonona ominaisuutena voidaan pitää ohjelman avoimuutta, koska kuka tahansa käyttöoikeuden omaava voi lisätä ja poistaa tiedostoja, eikä siitä jaa näkyville mitään merkintöjä. Ohjelma ei myöskään varmista tiedoston poistamista mitenkään, vaan poista-nappia painettaessa tiedosto poistuu heti.

4.2.2 Kunnossapitojärjestelmä - KUPI

KUPI on TVO:lle kehitetty tietokantojen hallintaa helpottava, useista Oracle-tietokannoista koostuva järjestelmä. Yksi näistä tietokannoista on laitetietokanta, jossa on kaikki laitoksen laitepaikat, niihin liittyvät komponentit, varaosatiedot, sekä vanhentuneiden varaosien korvaavuustiedot.

KUPI-järjestelmä on toteutettu Oraclen Form Developerilla, ja on näin ollen verkon yli internetselaimella käynnistettävä ohjelma. Sovellus on ohjelmoitu Javalla, ja vaatii toimiakseen tietyn Java-version. Mikäli käytettävään tietokoneeseen on asennettu useita eri Java-versioita, ja käytössä on useampia Javaa käyttäviä ohjelmia, saattaa ohjelmien kesken syntyä ristiriitoja jotka aiheuttavat toiminnallisia ongelmia ja sekaannuksia.

Lähes kaikilla TVO:n työntekijöillä on jonkin asteiset käyttöoikeudet KUPI:iin ja samalla laitetietokantaan. Laitetietokantaan ei kuitenkaan ole kirjoitusoikeuksia kuin harvoilla, ja dokumenttien tallennus kantaan ei onnistu ilman kirjoitusoikeuksia.

KUPI:n käyttämistä varmuuskopioiden tallennuspaikkana puoltaa tietokannan ajantasaisuus. Laitepaikan tietojen muuttuessa, uudet tiedot tallennetaan ensin laitetieto-

kantaan, josta se ajastetusti siirtyy CMX:ään, ja muihin laitetietokantaa käyttäviin järjestelmiin. Näin ollen ajantasaisin tieto on aina laitetietokannassa.

Myöskään KUPI ei ota kantaa tallennettavan tiedoston formaattiin, vaan sallii kaikenlaisen tiedon tallentamisen. KUPI ei vaadi muutoksia laitepaikan tietoihin tiedostojen lisäämisen sallimiseksi tai varmuuskopioitavien laitepaikkojen näkymiseksi. Myös käyttöohjeet ja muut sähköiset dokumentit voidaan tallentaa samaan paikkaan.

KUPI ei kuitenkaan ole normaalisti käytössä asentajilla, jotka kopioita ottavat, jolloin ohjelma saattaa tuntua kömpelöltä käyttäjänsä suhteen sellaiselle henkilölle, joka ei sitä päivittäin käytä. KUPI:ssa on myös joitakin rajoituksia tiedoston koolle, johtuen Javan rajoituksista. Näitä rajoituksia ei kuitenkaan ole päästy testaamaan, koska tiedostojen lisääminen laitepaikan dokumentteihin on toistaiseksi estetty.

4.2.3 Borland StarTeam

OL 3 laitoksen toimittaja Areva on valinnut laitoksen ohjelmistojen hallintaan Borlandin valmistaman StarTeam ohjelmiston. Ohjelmisto vastaa toiminnaltaan tekstidokumenttien hallintaan kehitettyä BlueCielon KronoDocia, joka on yleisesti käytössä julkishallinnon dokumenttien hallinnassa.

StarTeam ohjelmisto ei ole toistaiseksi TVO:n käytettävissä, eikä se näin ollen ole myöskään käytettävissä OL1 ja OL 2 laitoksilla.

StarTeam vaatii toimiakseen tietyn Java-version, sekä tietyn version Oraclen tietokannasta. Ohjelmaan ei myöskään voi tallettaa tiedostoja missä formaatissa tahansa, joten tiedostojen suoraan tallennukseen ohjelma ei sovellu.

StarTeamin käyttöoikeudet on mahdollista liittää Windows-työryhmän käyttöoikeuksiin, joten erillisiä tunnuksia ei tarvita.

Koska ohjelmisto on kehitetty ohjelmistokehityksen versionhallintaan, on kaikkien tiedostojen koko muutoshistoria aina kaikkien käyttäjien nähtävissä. Ohjelmisto

mahdollistaa myös eri versioiden vertailemisen, ja eroavaisuuksien etsimisen. Edellinen versio on tallennettuna, eikä sitä saa poistetuksi, vaikka uusi versio lisätäänkin samalle ohjelmalle.

Ohjelmia ei kuitenkaan talleteta laitekohtaisesti, vaan ohjelmaprojektikohtaisesti, jolloin tiettyyn laitepaikkaan kohdistuvat ohjelmat pitää tallettaa tiettyyn projektiin. Projektin nimenä voi olla laitepaikka, jonka sisältö elää ohjelmaversioiden mukaan.

5 VARMUUSKOPIOINTI

Nykyisin kunnossapidossa ei oteta yksittäisten laitteiden ohjelmistoista tai viritysarvoista systemaattisesti varmuuskopioita, ainoastaan järjestelmät varmuuskopioidaan ohjeen mukaisesti (Liite 1). Normaalissa tilanteessa yksittäisen toimivan laitteen ohjelmistoa ei tarvitse varmistaa määrävälein. Olisi kuitenkin hyvä, että jokaisesta ohjelmoitavasta laitteesta löytyisi tuotantokäytössä oleva ohjelma ilman, että sitä täytyy etsiä tai käydä lataamassa laitteesta.

Ydinvoimalaista löytyy viittauksia automaatiolaitteisiin, jotka voidaan rinnastaa yksittäiseen kenttälaitteeseen /2,3/. Nämä vaatimukset, jotka tulevat ydinvoimalaista /1/, kohdistuvat kuitenkin useimmiten turvaluokiteltuihin laitteisiin, joissa ei useimmiten käytetä ohjelmoitavia laitteita. Olisi kuitenkin hyvä, että varmuuskopiointi opeteltaisiin lähes rutiininomaiseksi toimenpiteeksi, sillä ohjelmoitavien laitteiden määrä kasvaa jatkuvasti, eikä perinteisiä yhteen tehtävään suunniteltuja laitteita ole enää saatavilla jokaiseen tarkoitukseen.

Ohjelmoitavia kenttälaitteita käytetään tällä hetkellä eniten vesi-, suolanpoisto- ja jätevedenpuhdistuslaitoksen järjestelmistä. Näiden laitosten laitteet kuuluvat pääsääntöisesti EYT-luokkaan, joten Ydinvoimalaki ei aseta niiden varmennuksille mitään ehtoja.

Laboratorion ja palavien nesteiden varaston räjähdyskaasuja ja happipitoisuutta mittaavissa antureissa käytetään ohjelmoitavia Dräger Regard 24xx-kaasumittauskeskuksia. Näiden mittareiden vaatimukset tulevat työturvallisuuslaista, joka ei aseta vaatimuksia laitteiden ohjelmistoille.

5.1 Varmuuskopion tekeminen

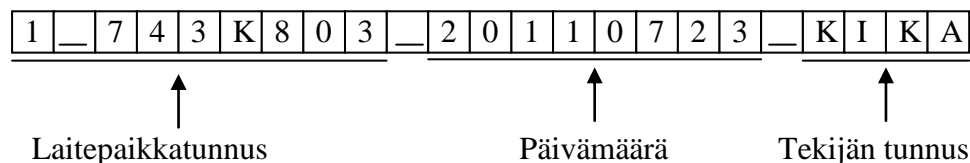
Useimmat uudet kenttälaitteet on ohjelmoitava ennen käyttöä. Näin ollen ensimmäisen varmuuskopion ottaminen on helpointa juuri käyttöönoton yhteydessä, jolloin yhteys laitteeseen on olemassa. Ohjelmointilaitteen liityntätavalla ei ole merkitystä, kunhan varmuuskopio saadaan tallennetuksi jollekin käytettävissä olevalle medialle, tai varmennuslaitteelta saadaan tiedot siirretyksi muulla tavalla tietokoneelle.

Kunnossapidolle on hankittu useimpiin laitteisiin tarvittavat ohjelmistot ja kaapelit, joilla tiedot saadaan siirretyksi. Ohjelmistoja ja kaapeleita säilytetään kassakaapissa, josta ne ovat tarvittaessa saatavissa. Tarvittavia ohjelmistoja ei saa asentaa työntekijän omaan tietokoneeseen tietoturvasyistä, tätä varten kunnossapitoon on hankittu useampia kannettavia tietokoneita, sekä muutama Siemensin FieldPG-ohjelmointilaitte automaatiologiikoiden ohjelmointia varten. Koneissa on sisäänrakennettuna tai lisäkortilla saatavissa RS-232- ja RS-422-portit, sekä lisäkorteilla HART-rajapinnat, ja muut yleisimmät liityntärajapinnat.

Kunnossapidon käytössä olevia ohjelmointilaitteita ei ole mahdollista liittää yrityksen lähiverkkoon. kaikissa ohjelmointilaitteissa on kuitenkin tiedonsiirto mahdollisuus joko USB-muistille tai CD/DVD-levylle. Näiltä ulkoisilta medioilta tiedot saadaan siirrettyä työasemaverkossa olevalle keskitetylle palvelimelle.

5.2 Varmuuskopion nimeäminen

Varmuuskopioiden nimeämisessä ei ole syytä keksiä uusia tapoja. Sama nimeämiskäytäntö joka on jo käytössä järjestelmätasolla, kelpaa sellaisenaan myös yksittäisten laitteiden nimeämiseen.



Kuva 8. tiedoston nimeämiskäytäntö

Tiedoston nimessä ei suositella pisteen käyttöä, koska vanhassa 8+3 merkkisessä nimijärjestelmässä pisteellä erotettiin tiedostonimi ja -pääte toisistaan. Nimeämistavassa tiedot on erotettu toisistaan alaviivalla, jolloin eri osat erotuvat toisistaan (Kuva 8).

Amerikkalaista päivämäärän merkintätapaa puoltaa tiedostojen helpompi järjestäminen nimen mukaan. Päivämäärän kasvaessa uudemman päivämäärän numero on aina vanhempaa suurempi, jolloin uudempi on helpompi löytää.

6 YHTEENVETO JA KEHITYSMAHDOLLISUUDET

Tässä opinnäytetyössä pyrittiin selvittämään Teollisuuden Voima Oyj:n alueella käytettävien ohjelmoitavien kenttälaitteiden ohjelmien varmuuskopiointimenetelmiä, ja niiden kehittämismahdollisuuksia kunnossapidon kannalta. Haastattelujen teon aikaan laitteen ohjelmoija otti itselleen varmuuskopion tekemästään ohjelmoinnista, mutta muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta nämä kopiot tallennettiin henkilökohtaisiin tallennusmedioihin verkkolevyille, USB-muistille tai henkilökohtaiselle tietokoneelle.

Selvitystyön aikana ei tietohallinnon eikä järjestelmien kehitysryhmien kanssa päästy yhteisymmärrykseen CMX-järjestelmän tai KUPI-järjestelmän tiedostojen tallennus mahdollisuuden sallimisesta osana jokapäiväistä työtä. StarTeam-järjestelmä pitää hylätä mahdollisuutena, sillä siihen ei ole rakennettu yhteyttä olemassa olevaan laistietokantaan eikä sellaista yhteyttä ole edes suunnitelmissa.

CMX-järjestelmä on jo kunnossapidon jokapäiväisessä käytössä, ja kaikilla ohjelmointeja tekevillä on siihen jo käyttöoikeudet. Ohjelman käyttäminen tallennusraja-pintana ei vaatisi suuria koulutuksia henkilöstölle. CMX-järjestelmään tiedostojen lisäys olisi helpoiten toteutettavissa. Tällä hetkellä tiedostolinkkien tallentaminen on sallittu, mutta tiedostot pitää tallentaa tiettyyn paikkaan verkkolevyjärjestelmässä, eikä kaikilla ohjelmointia tekevillä asentajilla ole käyttöoikeuksia näille levyalueille.

Jos tallennuksessa päädytään tiedostolinkkien tallentamiseen, ei CMX-järjestelmä tarjoa tähän enää mitään lisäarvoa, koska tiedostot tallentuvat levyhierarkiassa omiin järjestelmä ja laitepaikkakohtaisiin kansioihinsa, joista ne voidaan hakea ilman erillistä linkkien tallennusjärjestelmää. Silloin ei enää ole merkitystä, tallennetaanko tiedostot CMX:n vaatimaan levyosioon vai KA2-ryhmän yhteiseen levyosioon varmuuskopiokansion alle.

KUPI:n hyvänä ominaisuutena nähtiin laitetietokannan ajantasaisuus. KUPI ei kuitenkaan ole asentajien jokapäiväisessä käytössä, eikä kovinkaan monella ole sen käyttöön vaadittavia käyttöoikeuksia. KUPI on myös käyttölogiikaltaan poikkeava muihin normaaleihin Windows-ohjelmiin verrattuna, eikä se sovellu satunnaiseen käyttöön. Henkilöstön kouluttaminen sen käyttöön vaatisi runsaasti enemmän aikaa CMX:ään verrattuna.

KUPI-järjestelmässä tiedostojen tallennus on jo sallittu tietyissä paikoissa, kuten viikailmoituksen lisätiedoissa. Laitetietokannassa dokumentit kuitenkin tallennetaan edelleen linkkeinä, eikä tiedostojen tallentamista suoraan kantaan sallita. Tiedostojen tallentamisen mahdollistaminen vaatisi ohjelmiston toimittajan ohjelmointityötä sekä tietokannan tauluun lisäkenttiä. Näistä syntyviä kustannuksia ei ole arvioitu, mutta

jos kustannuksia verrataan KUPI-järjestelmään aiemmin tehtyihin muutoksiin, hinta todennäköisesti nousee liian suureksi hyötyihin verrattuna.

Haastattelussa ei pidetty pelkästään verkkolevylle tapahtuvaa tallennusta mahdollisena, koska sellainen mahdollisuus on jo olemassa, eikä sitä käyttänyt yksikään vastaajista, muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Mikäli varmuuskopiot tallennettaisiin KA:n yhteiselle verkkolevyn osiolle, pitäisi tiedostojen poistaminen vahingossa estää jollakin keinolla, tai tiedostojen poistaminen pitäisi estää kokonaan.

Talven 2011/2012 aikana TVO:lla on konsernitasolla tulossa käyttöön TiimiNet verkko-ohjelmisto, jossa on tiedostojen tallennusmahdollisuus- osasto ja ryhmäkohtaisesti. TiimiNet ohjelmistoa ei ole tässä työssä käsitelty, koska tietohallinto ei ole ollut halukas antamaan järjestelmästä tietoja, ennen käyttöönottoasioiden varmistamista.

LÄHTEET

- /1/ YVL 2.1, Ydinvoimalaki. Ydinvoimalaitosten järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden turvallisuusluokitus, 26.6.2000. Saatavissa verkkodokumenttina <http://www.edilex.fi/stuklex/fi/>
- /2/ YVL 5.5, Ydinvoimalaki. Ydinlaitosten automaatiojärjestelmät ja laitteet, 13.9.2002. Saatavissa verkkodokumenttina <http://www.edilex.fi/stuklex/fi/>
- /3/ YVL 5.5.4.6, Ydinvoimalaki. Ohjelmoitavan järjestelmän ja laitteen erityisvaatimukset, 13.9.2002. Saatavissa verkkodokumenttina <http://www.edilex.fi/stuklex/fi/>
- /4/ Wikipedia, backup. Varmuuskopiointi [Verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://en.wikipedia.org/wiki/Backup>
- /5/ Eskola, Jari & Suoranta, Juha 2000: Johdatus laadulliseen tutkimukseen.
- /6/ TVO, Toimintakertomus ja tilinpäätös 2010 [Verkkodokumentti]. Saatavissa: http://www.tvo.fi/uploads/File/2011/TVO_toimintakertomus_ja_tilinpaaotos_2010.pdf

7 LIITTEET

Liite 1. OlkiDoc 103315, Ohjelmoitavien laitteiden varmuuskopiointi.

1 TARKOITUS

Tämä yleisohje kuvaa menettelyt, joita noudattaen ohjelmoitavan automaation ja laitteiden varmuuskopioinnit tulevat toteutettua yhtenäisen käytännön mukaisesti Olkiluodon ydinlaitoksella.

2. SOVELTAMISALUE

Ohjelmoitavan laitteiston ohjelmiston varmuuskopioinnissa Olkiluodon ydinlaitoksella ja sen järjestelmissä noudatetaan tätä yleisohjetta.

Tässä ohjeessa kuvataan ohjelmoitavien laitteiden ohjelmien varmuuskopiointia, kopioiden käsittelyä ja merkitsemistä sekä kopioiden arkistointia. Jokaisella laitteella täytyy lisäksi olla oma ohjeistuksensa, jossa kuvataan laitteiston omat yksityiskohtaiset menetelmät varmuuskopioinnin suorituksesta.

3 VASTUU

Ohjeeseen liittyvät seuraavat vastuut:

TI-toimiston päällikkö: Ohjeen ylläpitovastuu

KA-toimiston päällikkö: Ohjeen menettelytapojen noudattaminen ja laitekohtaisen ohjeistuksen laatiminen

TM-toimiston päällikkö: Tallenteiden asianmukainen kirjaaminen ja säilyttäminen

4 MENETTELYT

4.1 Yleistä

Ohjelmoitavan laitteiston ohjelmiston varmuuskopioinnilla varmistetaan ohjelmiston toiminnan palauttaminen keskusyksikköhäiriöiden jälkeen alkuperäiseen toimintatilaan. Järjestelmien muutoksia ja analysointia varten varmuuskopion käyttö ei ole sallittua. Kyseistä toimintaa varten on toimitettava muutossuunnitteluun erilliset tiedot.

4.2 Milloin

Varmuuskopiointi suoritetaan ensimmäisen kerran laitteiston käyttöönoton yhteydessä. Samalla arkistoidaan myös toimittajan antamat alkuperäiset perusohjelmistot ja ohjelmistolisenssit. Varmuuskopiointi suoritetaan lisäksi jokaisen laitteeseen tai ohjelmistoon tehdyn muutoksen jälkeen (esim . muutossuunnitteluaineiston mukaisesti). Tilapäiset muutokset kirjataan ainoastaan lokikirjaan (varmuuskopiointi ei ole välttämätöntä).

4.3 Miten

Varmuuskopiointi tehdään laitteiston oman ohjeiston mukaisesti kahtena kappaleena. Varmuuskopiointia suoritettaessa varmuuskopioon täytyy kirjata ylös:

- päivämäärä/kellonaika
- laitos
- järjestelmä/laitte, josta varmuuskopio on otettu
- ohjelma- ja versiotiedot
- mahdollinen merkintä varmuuskopion ”jäädyttämisestä” (so. arkistoidaan toistaiseksi tai vähintään merkittyy päivämäärään asti)

Järjestelmän/laitteen lokikirjaan merkitään edellä olevien merkintöjen lisäksi:

- tekijä
- laite, jolla varmuuskopiointi on tehty
- muutoksen syy (esim. muutosnumero)
- mahdolliset poikkeamat normaalitilasta
- varmuuskopioiden sijoituspaikka
- järjestelmään tehdyt kaikki toimenpiteet

TVO:n sovelluksen versio merkitään lisäämällä ohjelmistotoimittajan versionumeroon piste ja juokseva numero, esimerkiksi 1.6/3.**4**, missä 1.6/3 on ohjelmistotoimittajan ohjelmiston versionumero ja **.4** kertoo kyseessä olevan TVO:n 4. sovellus (esim. parametri- tai sovellusohjelmamuutos) ko. ohjelmistoon

5 TALLENTEET

Kunnossapito käyttää toista varmuuskopiota normaalissa kunnossapitotyössä ja vastaa sen sijoittamisesta asianmukaisesti.

Toinen varmuuskopio lähetetään suunnittelukonttoriin, jossa se arkistoidaan asianmukaisesti.

Arkistossa säilytetään ohjelmistotoimittajan antamista alkuperäisistä perusohjelmistoista ja ohjelmistolisensseistä kaksi viimeisintä TVO:n käyttämää versiota (esim. versiot 1.6/3 ja 1.6/0) ja

TVO:n kaksi viimeisintä sovellusta TVO:n parametrein (esim. versiot 1.6/3.3 ja 1.6/3.2).

”jäädytetyt” versiot niihin tehtyjen merkintöjen mukaisesti

Kunnossapito-ohjeeseen tulee sisällyttää viimeisen varmuuskopion ajankohdan ja arkiston tilan tarkistus. Jos viimeisestä varmuuskopiosta on kulut yli neljä vuotta otetaan uusi kopio. Tarkistuksen yhteydessä varmistetaan myös median sopiminen nykyiseen varmuuskopio- lait-

teistoon ja tarkistetaan, että laitteesta löytyy liitántä kaikkiin sille määriteltyihin järjestelmiin.

5.1 Laitostietokanta

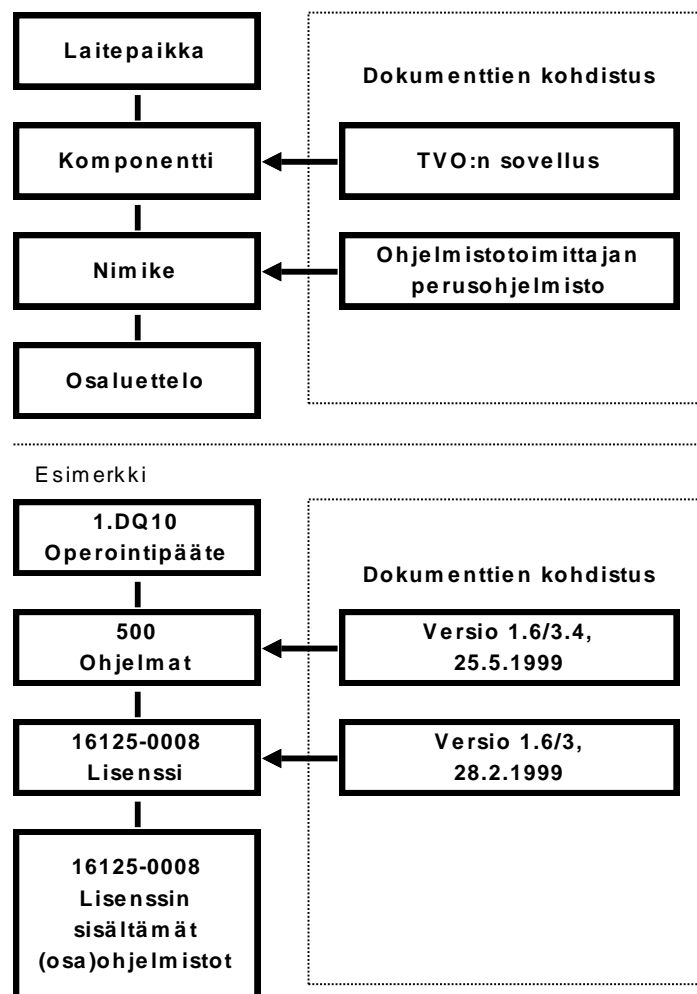
Ohjelmistoversiot hallitaan laitostietokannan dokumenttitiedoilla. Dokumenttitietoihin kirjataan pakollisten tietojen lisäksi kohtaan ”Dokumentin nimen täydennys:” ohjelmiston versionumero päivämäärätietoineen.

Laitostietokantaan perustetaan nimikkeet ohjelmalisensistä ja ohjelmista nimikeryhmään 161250. Nimikkeen nimeksi merkitään lisenssi numeroineen ja nimen täsmennykseen sarjanumero tai vastaava. Lisenssin nimikkeen osaluetteloon kohdistetaan lisenssiin kuuluvat (osa)ohjelmistot.

Nimikkeen dokumenteiksi kohdistetaan ohjelmistotoimittajalta (”suoraan paketista”) tulleet ohjelmistoversiot.

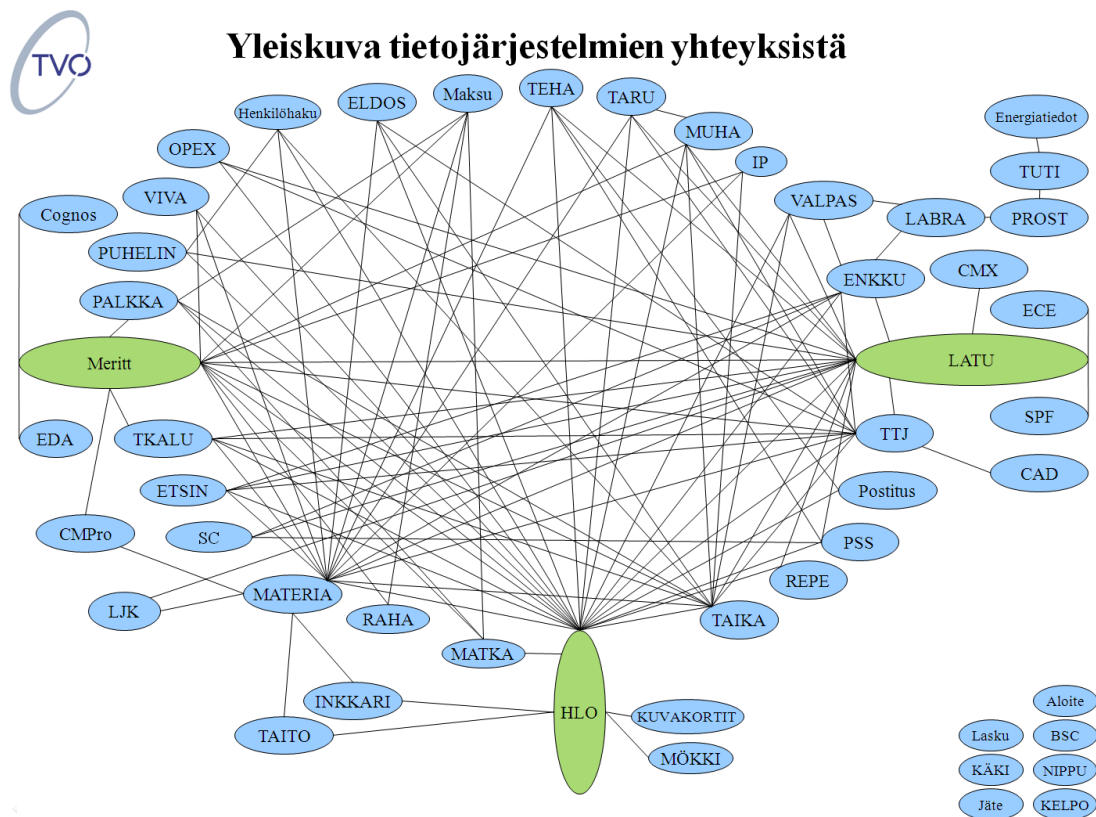
Lisenssi kohdistetaan komponentiksi siihen kaappiin tai pulpettiin, jossa ohjelma pyörii. Tämän laitepaikan komponentin dokumenteiksi kohdistetaan laitepaikkakohtaiset TVO: sovellukset.

Seuraavassa kuvassa on esitetty periaatekuva laitostietokannan kohdistuksista.



Kuva 1. Periaatekuva laitostietokannan kohdistuksista.

Liite 2. Tietojärjestelmien yhteydet



- Liite 3. OlkiDoc 107987, KA:n vastuulla olevien ohjelmoitavien prosessilaitteiden sovellusohjelmien varmuuskopiointi ja palauttaminen

1. TARKOITUS

Tämä ohje ja sen viitteet kuvaavat ne menettelyt, joiden avulla ohjelmoitavan automaation ja laitteiden sovellusohjelmien varmuuskopiointimenettelyt saadaan toteutetuksi. Ohjetta voidaan soveltaa myös siinä tapauksessa, kun on tarve palauttaa varmuuskopio kohteeseen esim. viatapauksessa.

Ohjeessa luetellaan kaikki Olkiluodon ydinlaitoksella sijaitsevat ohjelmoitavaa automaatiota sisältävät prosessijärjestelmät ja -laitteet sekä se, minkä ohjeen avulla ja millä laitteella kunkin järjestelmän tai laitteen varmuuskopio otetaan ja palautetaan. Tämä ohje on laadittu yleisohjeen "Ohjelmoitavan laitteiden varmuuskopiointi" 103315, periaatteita noudattaen.

2. SOVELTAMISALUE

Tässä ohjeessa viitataan niihin menettelyihin, joista ilmenee laitteiston omat yksityiskohtaiset menetelmät varmuuskopiointin suorituksesta. Ohjelmoitavan laitteiston ohjelmiston varmuuskopiointinnissa Olkiluodon ydinlaitoksella ja sen järjestelmissä noudatetaan yleisohjeen "Ohjelmoitavan laitteiden varmuuskopiointi", 103315, periaatteita ohjelmien varmuuskopiointista, kopioiden käsittelystä ja merkitsemisestä sekä kopioiden arkistoinnin osalta.

3. VASTUU

Ohjeen ylläpitovastuu sekä menettelytapojen noudattamisen ja laitekohtaisen ohjeistuksen laatimisen vastuu on KA-toimiston päälliköllä

4. VARMUUSKOPIOITAVAT järjestelmät/laitteet

Kappaleessa 4.1 on lueteltu ne laitteet tai järjestelmät, joiden sovellusohjelmasta tulee ottaa varmuuskopio aina 4 vuoden välein (liitetään ennakkohuoltojärjestelmään). Alla kuvataan taulukoiden otsikoiden selitykset.

Kaappi:

Paikka, jossa varmuuskopioitava sovellusohjelma sijaitsee.

Automaatio:

Perus/sovellusohjelman tuotenimi.

Ohjelmointilaite:

Laite, jonka kovalevyllä (tai vast.) varmuuskopio sijaitsee ja jolla kopio voidaan prosessiasemasta tarvittaessa ottaa ja palauttaa.

Tunnus:

Ohjelmointilaitteen yksilöity tunnus.

Paikka:

Paikka, jossa ohjelmointilaite sijaitsee/säilytetään.

Ohje:

Ohje, jonka mukaan kyseisen laitteen varmuuskopio otetaan tai palautetaan.

Lokikirja:

Päiväkirja, johon merkitään mm. järjestelmän/laitteen varmuuskopiota-
pahtumat (ohjeen 103315 mukaisesti)

4.1 JÄRJESTELMÄLUETTELOT

Järjestelmäluettelot poistettu, luettavissa alkuperäisistä ohjeista TVO:n dokumentinhallintajärjestelmässä.

Liite 4. OlkiDoc 125493, laboratoriomittalaitteiden varmuuskopiointi.

1. TARKOITUS

Tässä ohjeessa kuvataan laboratorion mittalaitteiden varmuuskopioinnissa noudatettavat menettelytavat.

2. Soveltamisalue

Ohjetta sovelletaan laboratorion suurimpien, tyypillisesti tietokoneohjattujen, mittalaitteiden tiedostojen varmuuskopioinnissa. Tällaisia laitteita ovat:

Gammaspektrometri

Nestetuikelaskin

ICP-laitteistot

IC-laitteet

AAS-laitteistot

Kaasukromatografi

TOC-laitteet (vain TOC- V_{CPH})

Titraattorit (DL 5X-sarja)

Spektrofoto- ja fluorometrit (vain Shimadzu)

Märkäpolttolaitteet (vain Milestone)

MIMS

Tyypillisesti laboratorion mittalaitteiden tietokoneet eivät ole liitettynä TVO:n hallinnolliseen verkkoon, joten varmuuskopiointia ei voida suorittaa suoraan verkon yli.

3. Periaate

Tärkeimmät mittaustiedostot (menetelmätiedostot ja tulostiedostot) kopioidaan varmuuskopiointiin tarkoitettulle ulkoiselle medialle ja TVO:n verkkopalvelimelle kaksi kertaa vuodessa kampanjanomaisesti.

4. Vastuu

Tämän ohjeen noudattamisesta vastaa TVO:n kemisti. Laboratorion henkilökunta vastaa omalta osaltaan ohjeen noudattamisesta.

5. Laitteisto

Varmuuskopioinnissa tarvitaan seuraavat varusteet:

USB-väylän kautta tietokoneeseen liitettävä ulkoinen kovalevy

USB-johto

tyhjä CD/DVD-media

6. suoritus

6.1 Yleistä

Laboratorion tietojärjestelmään (Schedule-sovellus) on ohjelmoitu kaksi kertaa vuodessa toistuva analyysi **LAB-varm**, joka kuitataan tehdyksi kun kaikki varmuuskopioinnit on suoritettu.

Varmuuskopioinnissa ulkoiselle kovalevylle käytetään My Own Backup-ohjelmaa, jonka avulla varmuuskopiointi voidaan suorittaa suhteellisen automaattisesti ja vastaavasti myös tiedostojen palautus on vaivatonta. Kyseinen ilmaisohjelma tulee olla asennettuna mittalaitteen tietokoneelle. Erityistapauksissa jos kovalevyä ei voida liittää mittalaitteen tietokoneeseen, voidaan käyttää ulkoisen kovalevyn sijasta CD/DVD mediaa. Lisäksi tietyissä tapauksissa voidaan hyödyntää mittalaitteen omaa ohjelmistoa, jos ohjelmistossa on oma varmuuskopiointitoiminto (mm. Chromeleon).

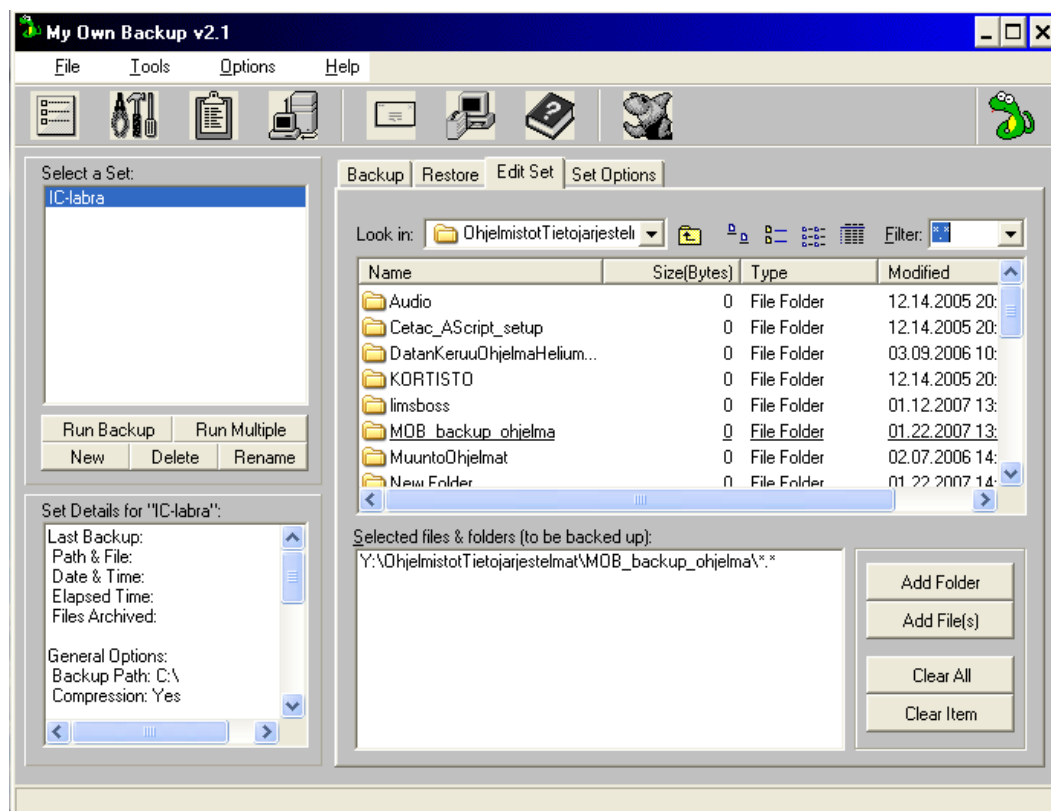
6.2 Ulkoisen kovalevyn liittäminen ja kansiorakenne

Ulkoinen kovalevy liitetään mittaustietokoneeseen USB-portin kautta, jolloin käyttöjärjestelmä huomaa ulkoisen levyn automaattisesti ja tiedostojen varmuuskopiointi voidaan aloittaa.

Ulkoiselle kovalevylle on luotu kappaleen Olaitelistaa noudatteleva kansiorakenne, jotta eri laitteistojen tiedostot pysyisivät hyvässä järjestyksessä. Kansiorakenteen sisään tehdään tarvittaessa lisää alikansioita, joiden avulla saman tyyppisten mutta eri laitteiden tiedostot pidetään järjestyksessä.

6.3 My Own Backup-ohjelman peruskäyttö

My Own Backup-ohjelmassa voi valita erilaisia sarjoja (Set) varmuuskopioitavaksi. Sarjoihin voi valita tiettyjä kansioita ja tiedostoja (kuva 1). Varmuuskopioitavat tiedostot pakataan ohjelmalla zip-muotoisiksi tiedostoiksi niin että kunkin laitteen tärkeimmistä tiedostoista muodostuu yksi pakattu tiedosto.



Kuva 1. My Own Backup-ohjelman päänäyttö ja sarjan muokkausvälehti (Edit Set).

6.4 Pakattavan tiedoston nimeäminen

Pakattava varmuuskopiotiedosto nimetään informatiivisesti päivämäärän ja laitteen mukaisesti seuraavasti: **yymmdd-XXXX.zip**, jossa yy on vuosiluvun viimeiset kaksi numeroa, mm on kuukausinumber, dd on päivännumero ja XXXX on laitteen nimi. Esimerkiksi 22.1.2007 tehty

varmuuskopio laboratorion IC-laitteen tiedostoista nimetään *070122-IC-labra.zip*.

6.5 Tiedostojen siirto TVO:n verkkopalvelimelle

Ulkoiselta kovalevyltä ja/tai CD/DVD-medialta varmuuskopioidut tiedostot siirretään TVO:n verkkopalvelimelle hakemistoon:

\\Tele1\yhteiset\KTK\Varmuuskopiot_mittalaitteista

jossa on luotuna vastaava kappaleen Olaitelistaa noudatteleva kansiorakenne.

7. Tallenteet

Varmuuskopioita säilytetään TVO:n palvelimella vähintään viiden vuoden ajan, jonka jälkeen ne voidaan tarvittaessa poistaa. Laboratoriomestari huolehtii ulkoisten kovalevyjen säilytyksestä sekä mahdollisten CD/DVD-medioiden säilytyksestä.

8. Työturvallisuus

Työsuojelussa noudatetaan työsuojelukäsikirjan ohjeita.

9. Liittyvät ohjeet

Ohjetunnus *Otsikko*

103520 Analyysi- ja mittalaitteiden kunnonvalvonta